

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-072403

(43)Date of publication of application : 12.03.2003

(51)Int.Cl.

B60K 17/04
B60K 6/02
B60K 17/02
B60L 11/14
B60L 15/20
F16H 1/28
F16H 37/06
F16H 61/04
// F16H 59:08
F16H 59:24
F16H 59:40
F16H 59:42

(21)Application number : 2001-264345

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.2001

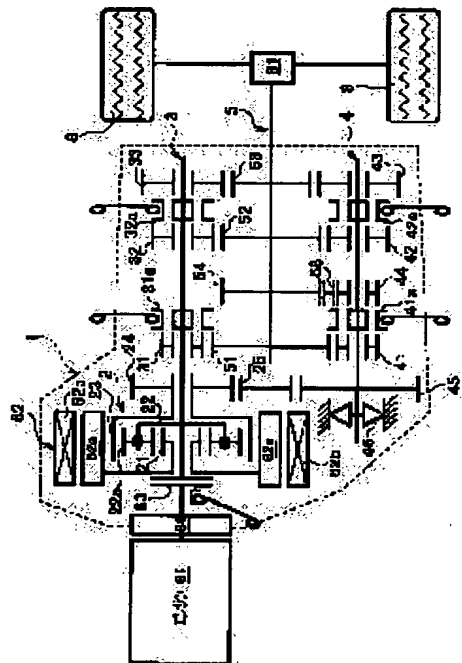
(72)Inventor : KONOMA YASUO

(54) POWER TRANSMISSION DEVICE FOR HYBRID VEHICLE AND ITS CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power transmission device having higher efficiency and less shock in gear shafting.

SOLUTION: The power transmission device for a hybrid vehicle having an engine 1 and two driving means for a motor generator 62 comprises a planetary gear device 2 having, at least, a sun gear 21, a carrier 22 and a ring gear 23 and a counter shaft 5 from which power is transmitted to driving wheels 8 for the vehicle. The sun gear 21 is connected to a rotor 62a of the motor generator 62 and the carrier 22 is connected to an output shaft for the engine 1 and with a carrier shaft 3 which can transmit rotation to the counter shaft 5 at plural types of gear ratios. The rotation of the ring gear 23 can be transmitted via a gear to the ring shaft 4 which can transmit rotation to the counter shaft 5 at plural types of gear ratios.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

ハイブリッド型車両の動力伝達装置及びその制御方法

特開 2003-72403

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-72403

(P2003-72403A)

(43) 公開日 平成15年 3月12日 (2003.3.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード(参考)
B60K 17/04	ZHV	B60K 17/04	ZHVG 3D039
6/02		17/02	Z 3J027
17/02		B60L 11/14	3J062
B60L 11/14		15/20	K 3J552
15/20		F16H 1/28	5H115

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-264345(P2001-264345)

(22) 出願日 平成13年 8月31日 (2001.8.31)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 木間 康夫

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

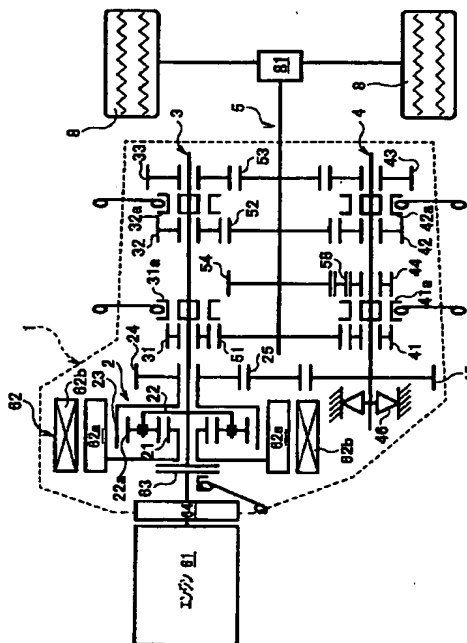
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド型車両の動力伝達装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 高効率で、変速ショックが小さい動力伝達装置を提供する。

【解決手段】 エンジン 1 と、モータジェネレータ 6 2 の 2 つの駆動手段を有するハイブリッド型車両の動力伝達装置であって、少なくともサンギヤ 2 1、キャリア 2 2、リングギヤ 2 3 を有するプラネタリギヤ装置 2 と、車両の駆動輪 8 に動力が伝達されるカウンタシャフト 5 とを備え、サンギヤ 2 1 にはモータジェネレータ 6 2 のロータ 6 2 a が連結され、キャリア 2 2 にはエンジン 1 の出力軸が連結されるとともにカウンタシャフト 5 との間で複数種類の変速比で回転を伝達できるキャリアシャフト 3 が連結され、カウンタシャフト 5 との間で複数種類の変速比で回転を伝達できるリングシャフト 4 へ、リングギヤ 2 3 の回転が歯車を介して伝達可能に構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンと、電力が供給されてロータが回転するとともにロータに入力された回転によって電力を発生するモータジェネレータの 2 つの駆動手段を有するハイブリッド型車両の動力伝達装置であって、少なくともサンギヤ、キャリア、リングギヤを有するプラネタリギヤ装置と、車両の駆動輪に動力が伝達されるカウンタシャフトとを備え、前記サンギヤには前記モータジェネレータのロータが連結され、前記キャリアにはエンジンの出力軸が連結されるとともに前記カウンタシャフトとの間で複数種類の変速比で歯車を介して回転を伝達できる第 1 メインシャフトが連結され、前記カウンタシャフトとの間で複数種類の変速比で歯車を介して回転を伝達できる第 2 メインシャフトへ、前記リングギヤの回転が歯車を介して伝達可能に構成されていることを特徴とするハイブリッド型車両の動力伝達装置。

【請求項 2】 前記エンジンの出力軸と前記キャリアとは、動力を断続可能なクラッチを介して連結されていることを特徴とする請求項 1 記載のハイブリッド型車両の動力伝達装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載のハイブリッド型車両の動力伝達装置の制御方法であって、第 1 の変速段から第 2 の変速段へ変速する際に、前記第 1 メインシャフト又は第 2 メインシャフトのうち、一方のシャフトが前記カウンタシャフトと前記第 1 の変速段に係合している状態において、前記モータジェネレータの回転数を変化させることにより、前記カウンタシャフトと他方のシャフトとを第 2 の変速段において同期させ、前記カウンタシャフトと他方のシャフトとを係合させるとともに前記カウンタシャフトと一方のシャフトとの係合を解いて第 1 の変速段から第 2 の変速段への変速を行うことを特徴とするハイブリッド型車両の動力伝達装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンとモータの 2 つの駆動手段を有するハイブリッド型車両の動力伝達装置及びその制御方法に関し、特に動力の伝達効率が高いとともに変速時のショックを小さく出来るハイブリッド型車両の動力伝達装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、エンジンとモータの双方を車両の駆動手段として備えたハイブリッド型車両の動力伝達装置としては、次のようなものが知られている。1 つ目としては、特開平 8-183347 号公報、特開平 8-1

83348 号公報に記載された発明のように、エンジンの出力軸がプラネタリギヤ装置のキャリアに連結され、ジェネレータの入力軸がサンギヤに連結され、リングギヤの出力とモータの出力とを合わせて駆動輪が駆動される動力伝達装置である。このハイブリッド型車両の動力伝達装置は、プラネタリギヤ装置によってエンジンとモータの動力を配分し、高速、高出力時には、モータの負担の割合を大きくしていた。2 つ目としては、特開平 9-277847 号公報に開示されたハイブリッド型車両の動力伝達装置のように、エンジンの出力軸がプラネタリギヤ装置のリングギヤに連結され、モータジェネレータの出力軸がサンギヤに連結され、キャリアの回転が自動変速機を介して駆動輪へ伝達される構成を有していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記したハイブリッド型車両の動力伝達装置のうち、前者はモータよりも駆動輪側に変速機を有さないことから、モータに大きな出力が必要であるという問題があった。一方、後者のハイブリッド型車両の動力伝達装置は、エンジンの出力とモータの出力が合わさって出力されるキャリアと、駆動輪との間に変速機が設けられていることから、前者のような問題は解決することができる。しかし、変速機で第 1 の変速段から第 2 の変速段へ変速する際には、駆動輪側のシャフトの回転数と、第 2 の変速段のシャフトの回転数とを、歯合しているギヤに合わせて同期させなければ、スムーズな変速を行うことができず、変速ショックが生じる要因となる。また、この同期を行うために、シャフトの回転を同期させるシンクロ機構も別途必要となり、複雑な構成になるという問題がある。さらに、変速機としてトルクバータを用いた変速機や、ベルトを用いた無断変速機を用いた場合には、トルクコンバータやベルトの滑りにより、動力の伝達にロスが生じるという問題もある。

【0004】 そこで、本発明は前記した問題に鑑み成されたものであり、動力の伝達効率が高いとともに変速時のショックを小さくすることが出来るハイブリッド型車両の動力伝達装置及びその制御方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前記した課題を解決するため、本発明の請求項 1 では、エンジンと、電力が供給されてロータが回転するとともにロータに入力された回転によって電力を発生するモータジェネレータの 2 つの駆動手段を有するハイブリッド型車両の動力伝達装置であって、少なくともサンギヤ、キャリア、リングギヤを有するプラネタリギヤ装置と、車両の駆動輪に動力が伝達されるカウンタシャフトとを備え、前記サンギヤには前記モータジェネレータのロータが連結され、前記キャリアにはエンジンの出力軸が連結されるとともに前記カ

ウンタシャフトとの間で複数種類の変速比で歯車を介して回転を伝達できる第1メインシャフトが連結され、前記カウンタシャフトとの間で複数種類の変速比で歯車を介して回転を伝達できる第2メインシャフトへ、前記リングギヤの回転が歯車を介して伝達可能に構成されていることを特徴とする。

【0006】このようなハイブリッド型車両の動力伝達装置によれば、エンジン及びモータジェネレータの出力が第1メインシャフトと第2メインシャフトの2つのシャフトに合成された後分配して伝達され、第1メインシャフトと第2メインシャフトの双方がともにカウンタシャフトとの間で複数種類の変速比で歯車を介して回転を伝達することができる。そのため、第1メインシャフト又は第2メインシャフトの一方のシャフトでカウンタシャフトへ回転を伝達する第1の変速段の状態から、他方のシャフトでカウンタシャフトへ回転を伝達する第2の変速段の状態へ変速するに際し、一方のシャフトで駆動しながら他方のシャフトの回転数を変化させることで、他方のシャフトとカウンタシャフトの回転を同期させ、他方のシャフトとカウンタシャフトをスムーズに係合させることができる。即ち、動力の伝達経路を2系統持たせることで、片方の系統で動力を伝達しつつ、もう一方の系統の同期を行うことが出来るので、変速時のショックが小さい上、動力を切らずに変速を行うことができることから、変速時のタイムラグが発生せず良好な加速感を達成することができる。

【0007】また、請求項2の発明では、請求項1記載のハイブリッド型車両の動力伝達装置において、前記エンジンの出力軸と前記キャリアとは、動力を断続可能なクラッチを介して連結されていることを特徴とする。

【0008】このように、エンジンの出力軸とキャリアとの間にクラッチを備えて動力を断続可能にすると、モータジェネレータのみの動力でハイブリッド型車両を走行するモードにおいて、前記クラッチを切るとともにエンジンを停止させることで、エンジンの回転に伴うエネルギーのロス無くし、エネルギー効率の高い動力伝達を行うことができる。また、エンジン始動時にもクラッチを切るにより、始動時のギヤの係合若しくは離脱をスムーズに行うことが可能となる。

【0009】さらに、請求項3の発明では、請求項1又は請求項2記載のハイブリッド型車両の動力伝達装置の制御方法であって、第1の変速段から第2の変速段へ変速する際に、前記第1メインシャフト又は第2メインシャフトのうち、一方のシャフトが前記カウンタシャフトと前記第1の変速段に係合している状態において、前記モータジェネレータの回転数を変化させることにより、前記カウンタシャフトと他方のシャフトとを第2の変速段において同期させ、前記カウンタシャフトと他方のシャフトとを係合させるとともに前記カウンタシャフトと一方のシャフトとの係合を解いて第1の変速段から第2

の変速段への変速を行うことを特徴とする。

【0010】このように請求項1又は請求項2記載のハイブリッド型車両の動力伝達装置を制御すれば、第2の変速段で他方のシャフトとカウンタシャフトに係合させるに際し、モータジェネレータにより回転を同期させた上で係合させることができるので、第1の変速段から第2の変速段への変速をスムーズに行うことができる。

【0011】なお、本発明において、第1の変速段、第2の変速段とは、いわゆるロー（1速）、2速を意味するものではなく、ある変速段と他の変速段の意味である。従って、第1の変速段から第2の変速段への変速とは、例えば2速から3速、3速からロー（1速）等も含まれる。また、請求項1及び請求項2にいう連結とは回転が伝達されるように連結されることを意味し、途中で歯車などの動力伝達手段を介していても構わない。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について適宜図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、かっこ内に示した略語をその部分を表す用語として適宜用いるものとする。図1は、本発明の実施の形態に係るハイブリッド型車両（以下、単に「車両」ともいう。）の動力伝達装置の構成を示す概念図である。

【0013】【動力伝達装置1】図1に示すように、動力伝達装置1は、主として、サンギヤ21、キャリア22、リングギヤ23を有するプラネタリギヤ装置2と、キャリア22に同軸に連結される第1メインシャフトに相当するキャリアシャフト3と、リングギヤ23から歯車を介して回転が伝達される第2メインシャフトに相当するリングシャフト4と、ハイブリッド型車両の駆動輪8にディファレンシャルギヤ81を介して連結されたカウンタシャフト5とから構成されている。

【0014】前記サンギヤ21は、モータジェネレータ62のロータ62aと連結され、一体に回転するように構成されている。モータジェネレータ62は、ステータコイル62bに通電して磁界を発生させることで、ロータ62aを回転させるモータとして機能できる一方、ロータ62aと一体のサンギヤ21を外力により回転させて、磁界を発生させることで、ステータコイル62bに電流を発生させる発電機としても機能する。そして、モータジェネレータ（以下、単に「モータ」ともいう）62は、ステータコイル62bへの通電量を変えることで、発電量を調節することが可能となっている。

【0015】キャリア22は、プラネットギヤ22aの公転に伴い回転する回転部であり、前記したようにキャリアシャフト3に連結されている。キャリアシャフト3の一端は、カウンタシャフト5と3種類の変速比で回転を伝達できるように構成され、他端は、サンギヤ21の中心をくぐってクラッチ63及びフライホイール64を介してエンジン61の出力軸に連結されている。即ち、クラッチ63が繋がっているときには、エンジン61の

出力軸とキャリア 22 とは一体になって回転するようになっている。エンジン 61 は、内燃機関であれば特に限定されず、ガソリンエンジンでも、ディーゼルエンジンでも良く、レシプロ型でも、ロータリ型でもいずれでも構わない。クラッチ 63 は、エンジン 61 とキャリアシャフト 3 間の動力の伝達を断続する装置であり、伝達効率の観点からは摩擦クラッチを用いるのが望ましい。

【0016】リングギヤ 23 は、キャリアシャフト 3 の外側で同軸に回転するリングドライブギヤ 24 と一体に構成されている。リングドライブギヤ 24 はリングアイドルギヤ 25 と歯合し、リングアイドルギヤ 25 はリングシャフト 4 の入力側ギヤに相当するリングドリブンギヤ 45 と歯合していることで、リングドライブギヤ 24 の回転は、リングアイドルギヤ 25 を介してリングドリブンギヤ 45 に伝達される。

【0017】キャリアシャフト 3 は、カウンタシャフト 5 へ 3 種類の変速比で回転を伝達するため、キャリアローギヤ (CLギヤ) 31、キャリアセカンドギヤ (CSギヤ) 32、キャリアサードギヤ (CTギヤ) 33 の 3 つのギヤが、キャリアシャフト 3 に係脱可能に備えられている。CLギヤ 31 はキャリアロードグクラッチ (CLDOG) 31a により、キャリアシャフト 3 と係脱可能に係合され、CSギヤ 32 と CTギヤ 33 はキャリアセカンドグクラッチ (CSDOG) 32a により択一的にキャリアシャフト 3 と係脱可能に係合している。即ち、CSギヤ 32 と CTギヤ 33 は、いずれかがキャリアシャフト 3 と係合して一体に回転する状態、及びいずれもキャリアシャフト 3 と係合しない状態の 3 つの状態を CSDOG 32a により選択することができる。

【0018】リングシャフト 4 は、カウンタシャフト 5 へ 4 種類の変速比で回転を伝達するため、リングローギヤ (RLギヤ) 41、リングセカンドギヤ (RSギヤ) 42、リングサードギヤ (RTギヤ) 43、リングリバースギヤ (RRギヤ) 44 が、リングシャフト 4 に係脱可能に備えられている。RLギヤ 41 と RRギヤ 44 は、リングローリバースドグクラッチ (RLRDOG) 41a により択一的にリングシャフト 4 と係脱可能に係合している。即ち、RLギヤ 41 と RRギヤ 44 は、いずれかがリングシャフト 4 と係合して一体に回転する状態、及びいずれもリングシャフト 4 と係合しない状態の 3 つの状態を RLRDOG 41a により選択することができる。また、RSギヤ 42 と RTギヤ 43 は、リングセカンドグクラッチ (RSDOG) 42a により択一的にリングシャフト 4 と係脱可能に係合している。即ち、RSギヤ 42 と RTギヤ 43 は、いずれかがリングシャフト 4 と係合して一体に回転する状態、及びいずれもリングシャフト 4 と係合しない状態の 3 つの状態を RSDOG 42a により選択することができる。また、リングシャフト 4 の一端は、始動ワンウェイクラッチ (始動 OW) 46 が設けられ、リングシャフト 4 が前進用の

ギヤ、例えば RLギヤ 41、後記するカウンタローギヤ 51 を介して駆動輪 8 を前進させる方向にのみ回転するように回転方向を一方向に規制されている。

【0019】カウンタシャフト 5 は、前記キャリアシャフト 3 と 3 つの変速比で回転を伝達され、また、リングシャフト 4 と 4 つの変速比で回転を伝達されるために、カウンタローギヤ 51、カウンタセカンドギヤ 52、カウンタサードギヤ 53、カウンタリバースギヤ 54 の 4 つのギヤが備えられている。

【0020】カウンタローギヤ 51 は、前記 CLギヤ 31、RLギヤ 41 と常に歯合しており、カウンタシャフト 5 に固定されてカウンタシャフト 5 と一体に回転するように構成されている。カウンタセカンドギヤ 52 は、前記 CSギヤ 32、RSギヤ 42 と常に歯合しており、カウンタシャフト 5 に固定されてカウンタシャフト 5 と一体に回転するように構成されている。カウンタサードギヤ 53 は、前記 CTギヤ 33、RTギヤ 43 と常に歯合しており、カウンタシャフト 5 に固定されてカウンタシャフト 5 と一体に回転するように構成されている。カウンタリバースギヤ 54 は、リバースアイドルギヤ 58 を介して RRギヤ 44 と常に歯合しており、カウンタシャフト 5 に固定されてカウンタシャフト 5 と一体に回転するように構成されている。カウンタリバースギヤ 54 から動力が伝達されるときは、リバースアイドルギヤ 58 を介しているために、カウンタシャフト 5 の回転方向が逆となり、ハイブリッド型車両が後退するように駆動輪 8 が回転される。

【0021】これらのカウンタカウンタローギヤ 51、カウンタセカンドギヤ 52、カウンタサードギヤ 53 は、図 1 に見るようにこの順に歯数が少なくなり、変速比 (減速比) もこの順に小さくなっている。

【0022】次に、前記した動力伝達装置 1 を制御する制御システムの構成について図 2 を参照しながら説明する。

【0023】〔制御システム〕図 2 に示すように、動力伝達装置 1 は、ミッションコントローラ 11、エンジンコントローラ 12、モータコントローラ 13、の 3 つの制御装置の協働により制御される。

【0024】ミッションコントローラ 11 は、図示しないシフトレンジ、アクセル開度、ブレーキポジション等のドライバーの操作状態が信号として入力される。また、キャリアシャフト 3、リングシャフト 4、カウンタシャフト 5 のそれぞれの回転数が入力されるように、回転数センサ 16 と接続されている。また、ミッションコントローラ 11 は、動力伝達装置 1 の各変速動作を行うため、CLDOG 31a、CSDOG 32a、RLRDOG 41a、RSDOG 42a のそれぞれを変速動作させる複数のドグクラッチアクチュエータ 17a と接続されている。さらに、クラッチ 63 の断続操作を行うため、クラッチアクチュエータ 17b と接続されている。

【0025】エンジンコントローラ12は、エンジン61の動作を制御するため、エンジン回転数 N_e 、冷却水温等の各検出値が入力されるよう各センサ類と接続され、スロットル開度を制御するためにスロットルアクチュエータ17cと接続されている。

【0026】モータコントローラ13は、モータドライバ13aを介してモータジェネレータ62のステータコイル62bに電力を供給し、ロータ62aにトルクを発生させる。この際、モータドライバ13aはバッテリー13bから電力の供給を受ける。また、モータコントローラ13は、モータドライバ13aを介してステータコイル62bへの通電量を変えることで、外力によって適宜の発電量の発電を行い、得られた電力をバッテリーに充電するように機能する。

【0027】これらのミッションコントローラ11、エンジンコントローラ12、モータコントローラ13は互いに接続され、必要な車両の検出信号、制御信号を授受して、それぞれ動力伝達装置1、エンジン61、モータジェネレータ62を制御するように機能する。

【0028】次に、本発明の動力伝達装置1の動作について図3から図8を参照しながら説明する。参照する図において、図3は、ハイブリッド型車両の運転状態において、車速 V と、エンジン回転数 N_e と、モータ回転数 N_m の時間的变化と、各時点におけるギヤ、クラッチなどの噛み合い状態、モータのトルクなどを示したグラフである。図3において、横軸は時間を示し、縦軸は、回転数、速度を示す。また、図4から図8は、走行中のハイブリッド車両のギヤの係合状態を示したスケルトン図であり、2点鎖線で示したギヤは係合せず、動力伝達に関与していないことを示す。

【0029】[エンジン始動～発進] 車両及びエンジンの停止状態においては、CLDOG31a、CSDOG32a、RLRDOG41a、RSDOG42aのいずれもニュートラル(N)の状態にある。まず、図3における横軸の時間 t_0 において、一旦クラッチ63を切ると共に、モータ62を前後に微小量回転させつつ、RLRDOG41aをRLギヤ41(L側)へ係合させ、クラッチ63を繋ぐ。なお、モータ62を前後に微小量回転させるのは、RLRDOG41aの歯合を可能にするためである。

【0030】次に、始動OW46をオンにしてリングシャフト4の回転を止めつつ、モータ62のトルクをプラス方向にかけて、モータ62の回転数 N_m を上げる。このときのギヤの係合状態を示したのが図4である。始動OW46でリングシャフト4の回転が固定されることにより、リングギヤ23の回転は固定され、モータ62の回転はサンギヤ21、プラネットギヤ22aを介してキャリア22の回転に伝達され、エンジン61を回転させる。エンジン61が所定の始動回転数に達したならば(t_1)、エンジン61が始動する。

【0031】モータ62のトルクを下げ、モータ回転数 N_m (サンギヤ回転数)を下げてモータ62で発電しつつ減速していくと、エンジン61から駆動輪8への変速比(以下、単に「変速比」という。)が徐々にあがりつつ車両が加速していく。モータ回転数 N_m が所定の回転数になったところで(t_2)モータ回転数 N_m が一定になるようにモータコントローラ13がモータ62を制御すれば、変速比が一定の1速となる。このとき、モータ62の回生回転数 N_m は、車両の電力需要に応じて決定される。エンジン回転数 N_e を上げていけば、それにつ

れて車速 V も上昇する($t_2 \rightarrow t_3$)。なお、車両を後退させようとする場合には、ここでRLRDOG41aをRRギヤ44(R側)へ係合させることで、RRギヤ44、リバースアイドルギヤ58、カウンタリバースギヤ54を介して駆動輪8を後退方向へ回転させる。

【0032】[1速→2速] 次に、1速から2速への変速の準備をするため、エンジン回転数 N_e を下げるとともに、さらにモータ回転数 N_m を下げていくことで、CSギヤ32とキャリアシャフト3(CSDOG32a)の回転数を同期させ、CSDOG32aをCSギヤ32(2速側)へ係合させる。そして、同時にRLRDOG41aをニュートラルにすることで、動力の伝達経路をリングシャフト4及びRLギヤ41を介した経路から、キャリアシャフト3及びCSギヤ32を介した経路へ切り換える(t_4)。このときのギヤの係合状態を示したのが図5である。以上の動力の伝達経路の切り換えの際、モータトルクの制御により、キャリアシャフト3とCSギヤ32の回転を同期させた後、切り換えるようにしているので、切換時のショックが生じることが無く、スムーズな変速を行うことができる。また、切換時にクラッチ等で動力を切る必要が無いので断続間が無いスムーズな加速感を得ることができる。

【0033】次に、モータトルクをプラス側に増加させ、エンジン61の回転数を増加させつつ、加速していく。そして、リングシャフト4とRSギヤ42の回転が同期した時点(t_5)でRSDOG42aをRSギヤ42(2速側)へ係合させると同時にCSDOG32aをニュートラルへ戻すことで、動力の伝達経路を、キャリアシャフト3及びCSギヤ32を介した経路から、リングシャフト4及びRSギヤ42を介した経路へ切り換える。モータトルクを制御して、所定のモータ回転数 N_m になれば、1速から2速への変速が完了する(t_6)。このときのギヤの噛み合いを示したのが図6であり、モータ62で発電し、バッテリー13bを回生充電しながら走行している状態となる。

【0034】このキャリアシャフト3からの動力伝達からリングシャフト4への動力の切り換えの際も、前記した動力切換の際と同様に、変速時のショックが生じることが無く、スムーズな加速感を得ることができる。

【0035】なお、ここで説明した実施の形態では、キ

キャリアシャフト 3 を介した動力伝達での 2 速の走行を、リングシャフト 4 を介した動力伝達に切り換えて回生充電しながらの走行としたが、走行路の状況、バッテリー 13b の充電量などに応じて種々のパターンの走行モードを取ることが可能である。

【0036】例えば、RLRDOG41a を RLギヤ 41 (L 側) へ係合させたままにしておき、2 速から 1 速へのキックダウンをする待機状態としたり、この状態でエンジン 61 のスロットルを全開とし、モータ 62 で発電して、バッテリー 13b を回生充電することにより出力を調整したり、RLRDOG41a をニュートラルとしてモータ 62 を休止状態とさせたり、リングシャフト 4 の回転を RTギヤ 43 と同期させて 2 速から 3 速への変速の待機状態としたりすることができる。これらの走行モードの選択は、車両の走行状況に応じてミッションコントローラ 11 の判断によりなされる。本実施の形態における他の状態においても、同様に車両の走行状況に応じて複数の走行モードの中から適切な走行モードを選択することが可能である。

【0037】[2 速→3 速] 次に、2 速から 3 速への変速について説明する。まず、キャリアシャフト 3 と CTギヤ 33 の回転を同期させるため、モータ 62 を制御してモータ回転数 Nm を下げ、エンジンコントローラ 12 によりスロットル開度を絞ってエンジン回転数 Ne を下げる。エンジン回転数 Ne、即ちキャリアシャフト 3 の回転数と CTギヤ 33 の回転数が合ったところで、CSDOG32a を CTギヤ 33 (3 速側) へ係合させると同時に、クラッチ 63 を切り離す。このときのギヤの係合状態を示したのが図 7 である。この状態では、リングシャフト 4 と RSギヤ 42、キャリアシャフト 3 と CTギヤ 33 の双方の係合により、プラネタリギヤ装置 2 の 3 つの入出力すべてが存在するため、クラッチ 63 を切り離して、エンジン 61 のフリクションを引きずらない状態での高効率な走行をすることができる。エンジン 61 は動力の伝達が切られるので無駄なエネルギーを消費しないために停止させる (t_{10})。

【0038】3 速での走行は、基本的にモータ 62 による動力のみで行われる。加速をしたい場合や、登坂路にさしかかった場合には、適宜、モータトルクを増加させ、それでもトルクが足りない場合には、エンジン 61 を始動させ、クラッチ 63 を徐々に繋ぐことで、モータ 62 とエンジン 61 の両方の駆動力を使用して、駆動輪 8 において必要な駆動トルクを得ることができる (t_{11} ~ t_{13})。また、バッテリー 13b の残容量が不足してきた場合にも、同様にクラッチ 63 を繋ぎ、エンジン 61 を始動して、エンジン 61 の最高効率運転状態にしながらモータ 62 を回生状態にしてバッテリー 13b を充電する。

【0039】[3 速→2 速] 次に、3 速から 2 速へ変速してさらに加速する場合について説明する。まず、3 速

での走行で、エンジン 61 を停止していた場合には (t_{15})、クラッチ 63 を徐々に繋いで、エンジン回転数 Nm を増加させつつ、エンジン 61 を始動させる。クラッチ 63 が完全に繋がったところで (t_{16})、CSDOG

32a をニュートラルに切り換えてキャリアシャフト 3 と CTギヤ 33 の係合を解き、リングシャフト 4 から RSギヤ 42 を介した動力の伝達のみとなる。モータトルクを制御して、モータ回転数 Nm を所定値にすれば (t_{17})、3 速から 2 速への変速が完了する。この変速の際も、CSDOG32a をニュートラルに切り換えて動力の伝達を切り、その後モータ回転数 Nm を徐々に増加させていくだけであるので、変速時のショックが生じることは無く、加速時のトルクの断続も無いので、スムーズな変速動作と加速感を得ることができる。なお、3 速から 2 速への変速に限らず、リングシャフト 4 を介してカウンタシャフト 5 へ動力を伝達していた状態から、低速段へ変速するには、現行段より低いキャリアシャフト 3 の変速段で、キャリアシャフト 3 と CLギヤ 31 等の変速ギヤを同期させて係合し、RSDOG42 等を離脱させることによりリングシャフト 4 側の動力伝達経路を絶つことにより変速を行うことができる。キックダウンによる加速を行おうとする場合にも同様にして変速制御を行えばよい (t_{18} ~ t_{19} のモータトルクの破線部参照)。

【0040】2 速での加速時に、急加速しようとする場合には、エンジンコントローラ 12 によりスロットル開度を開くことにより、エンジン 61 の出力を増加させるようにする (t_{18})。エンジン 61 の出力増加だけでは所望の加速が出来ない場合には、適宜モータ 62 のトルクを増加させてさらなる加速を行うようにすることもできる。

【0041】[2 速→1 速、減速回生充電] 図 6 のようにリングシャフト 4 側の RSギヤ 42 を介して動力が伝達されている状態からモータ回転数 Nm を増加させることにより、キャリアシャフト 3 と CLギヤ 31 を同期させ、CLDOG31a を CLギヤ 31 (L 側) へ係合させると同時に RSDOG42a をニュートラルにして離脱させてリングシャフト 4 側からの動力伝達を切る。このときのギヤの噛み合いを示したのが図 8 である。図 8 において、エンジン 61 からの出力は、キャリアシャフト 3 に伝えられ、CLギヤ 31 を介してカウンタシャフト 5 を駆動している。そして、モータ 62 の回転数を変えることにより、リングギヤ 23 を介してリングシャフト 4 の回転数を自由に変えることができる。ここで、モータ回転数 Nm を下げて回生状態とし、リングシャフト 4 の回転数を上げることでリングシャフト 4 と RLギヤ 41 の回転を同期させる。そして、RLRDOG41a を RLギヤ 41 (L 側) に係合させると同時に CLDOG31a をニュートラルにし、キャリアシャフト 3 と CLギヤ 31 の係合を解き、リングシャフト 4 側の 1 速と

なる（図4参照）。ここで、ブレーキペダルが踏まれた場合には、モータ62の負荷を変化させて車両を減速する（ $t_{21} \sim t_{24}$ ）。

【0042】〔停車、アイドル〕エンジン61を停止せずにアイドル状態としたまま車両を停止させる場合には、エンジン61がアイドル回転数となるようにモータ62の回転数Nmを合わせることで、車両を停止させつつ、エンジン61をアイドルリングさせることができる。エンジン61をアイドルリングさせない場合には、エンジン61の点火を切り、モータ62の回転も停止させればよい。

【0043】以上説明したように、本実施形態の動力伝達装置1は変速動作する。動力伝達装置1では、第1メインシャフトであるキャリアシャフト3と、第2メインシャフトであるリングシャフト4の、いずれか一方のシャフトで第1の変速段に係合している状態において、モータ62の回転数を変化させることで、他方のシャフトにおいて、第2の変速段で同期させて係合させることができる。次いで、第1の変速段の係合を解けば変速ショックが無く、かつ駆動力の断続が無い動作で変速を行うことが可能である。そのため、スムーズな変速動作と、スムーズな変速時の加速感を得ることができる。また、動力の伝達は、歯車により行われているので、ベルト駆動のように滑りによる伝達ロスが無く、高効率な動力伝達が可能である。また、前記したようにモータ62の回転数制御により変速するギヤの同期を行っているため、機械式のシンクロ機構を必要とせず、機械構成はシンプルにすることができる。

【0044】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば次のような顕著な効果を奏する。請求項1記載のハイブリッド型車両の動力伝達装置によれば、第1メインシャフトと第2メインシャフトのうち一方のシャフトで動力伝達しつつ、他方のシャフトでも他の変速段と同期、係合することができるので、変速時のショックを小さくすることができる。また、常に動力を伝達しつつ変速を行うことができるので、変速時の断続感が無く、良好な加速感を得ることができる。請求項2記載のハイブリッド型車両の動力伝達装置によれば、モータジェネレータのみで

ハイブリッド型車両を駆動する場合等、エンジンを起動させる必要が無い場合には、クラッチを切ることで、より高効率な動力伝達を行うことができる。請求項3記載のハイブリッド型車両の動力伝達装置の制御方法によれば、変速ショックの小さいスムーズな変速が可能であると共に、断続感の無いスムーズなハイブリッド型車両の加速が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ハイブリッド型車両の動力伝達装置のスケルトン図である。

【図2】ハイブリッド型車両の動力伝達装置を制御する制御システムを説明する図である。

【図3】各ギヤの変速、制御値、車速、エンジン回転数、モータ回転数のタイムチャートである。

【図4】エンジン始動から発進時のギヤの係合状態を示すスケルトン図である。

【図5】キャリアシャフト側の2速のギヤの係合状態を示すスケルトン図である。

【図6】リングシャフト側の2速のギヤの係合状態を示すスケルトン図である。

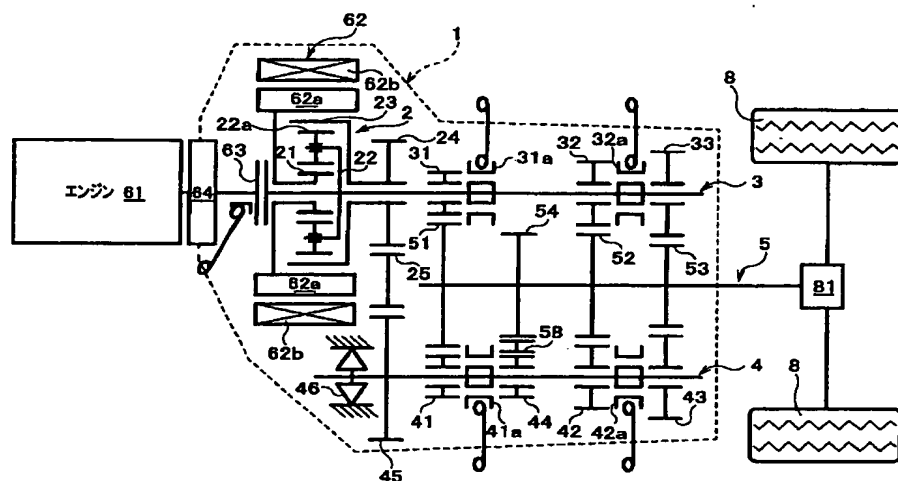
【図7】3速のギヤの係合状態を示すスケルトン図である。

【図8】キャリアシャフト側の1速の係合状態を示すスケルトン図である。

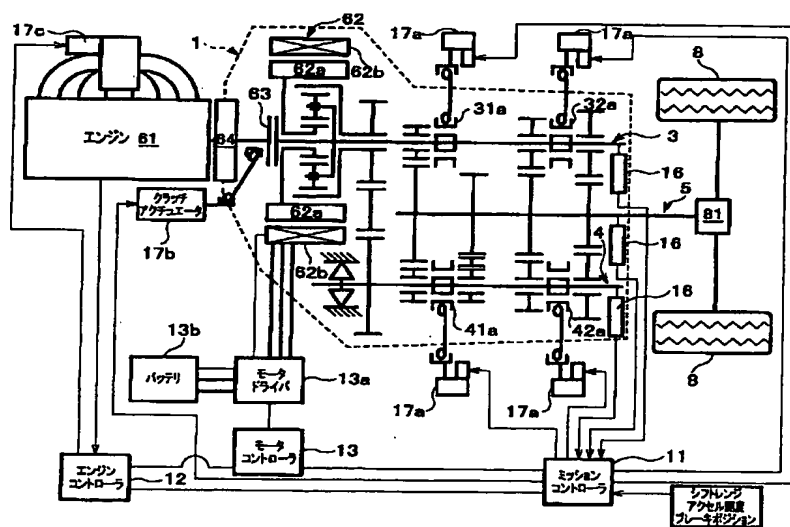
【符号の説明】

- 1 動力伝達装置
- 2 プラネタリギヤ装置
- 3 キャリアシャフト（第1メインシャフト）
- 4 リングシャフト（第2メインシャフト）
- 5 カウンタシャフト
- 21 サンギヤ
- 22 キャリア
- 22a プラネットギヤ
- 23 リングギヤ
- 35 61 エンジン
- 62 モータジェネレータ（モータ）
- 62a ロータ
- 62b ステータ
- 63 クラッチ

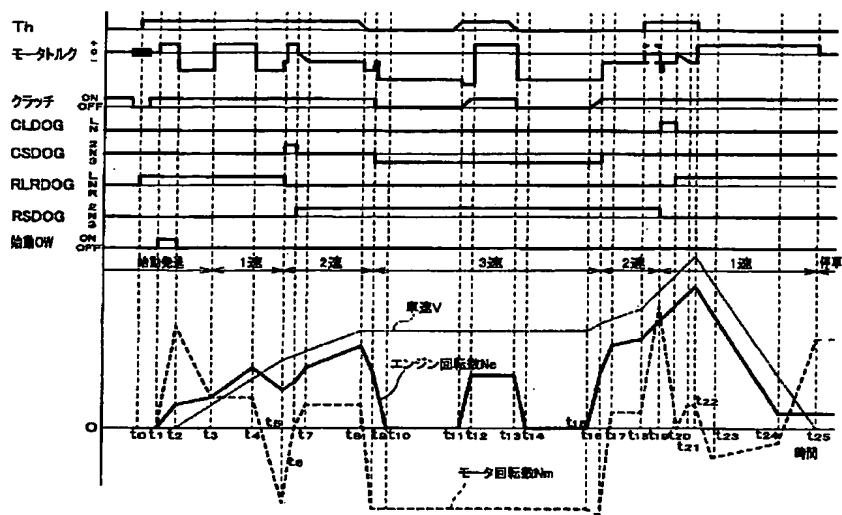
【図1】



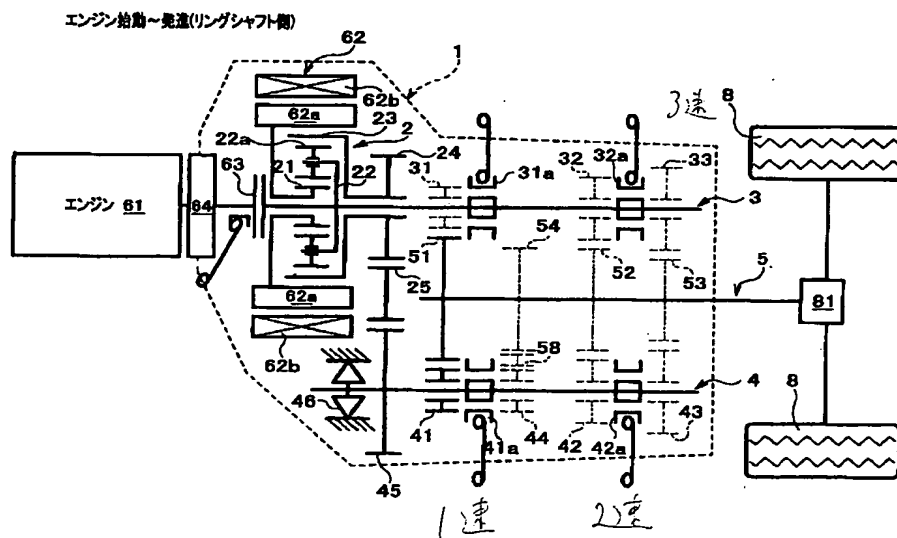
【図2】



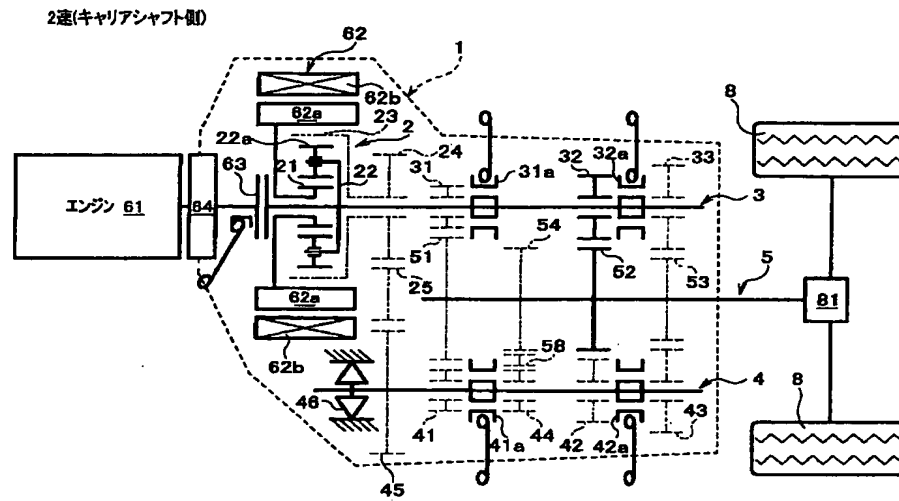
【図3】



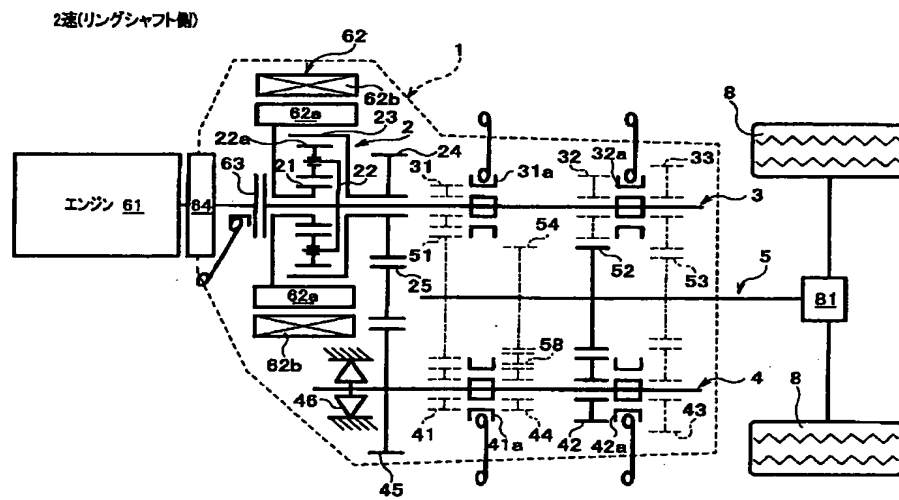
【図4】



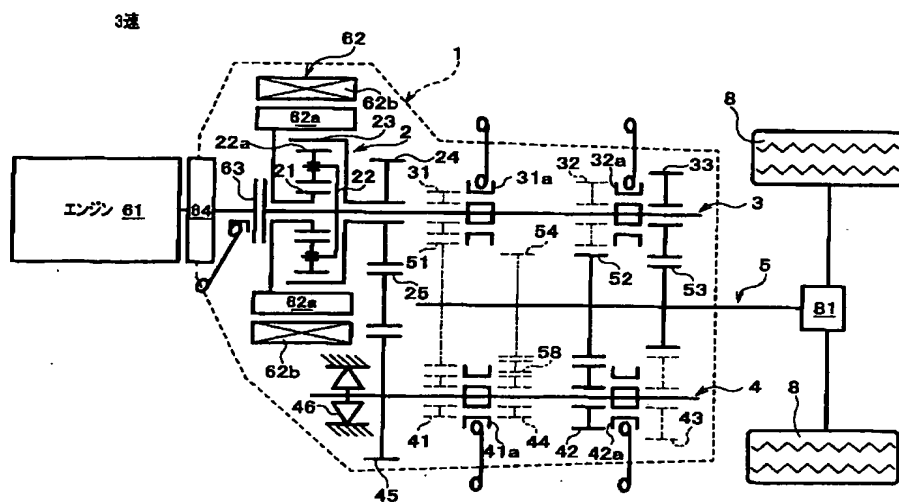
【図5】



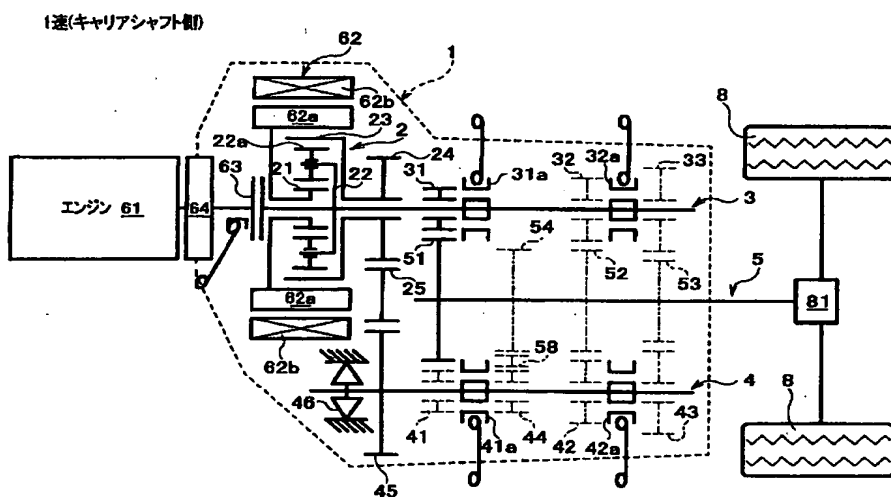
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

F 1 6 H 1/28

F 1 6 H 37/06

D

37/06

61/04

61/04

59:08

// F 1 6 H 59:08

59:24

59:24

59:40

59:40

59:42

59:42

B 6 0 K 9/00

E

F ターム (参考) 3D039 AA01 AA02 AA03 AA04 AB27
AC03 AC21 AC37 AC45 AC70
AC77 AD06 AD23 AD53 05
3J027 FA50 FB01 GC13 GC22 GD03
GD04 GD07 GD09
3J062 AA01 AB06 AC01 CG03 CG13
CG66 CG82 CG83
3J552 MA04 MA13 MA26 NA01 NB08 10
PA02 RA02 SA26 SB37 VA32Z
VA37Z VA62Z VC03Z
5H115 PA00 PA01 PC06 PG04 PI13
PI21 PI29 PU01 PU25 QE17
RB08 SE04 SE05 SE06 SE07 15
SE08